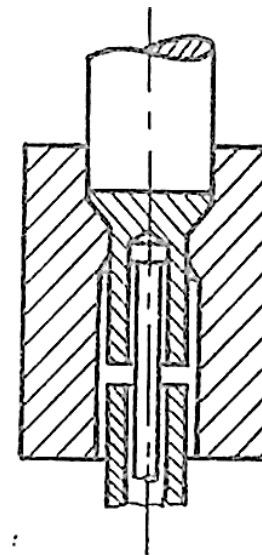
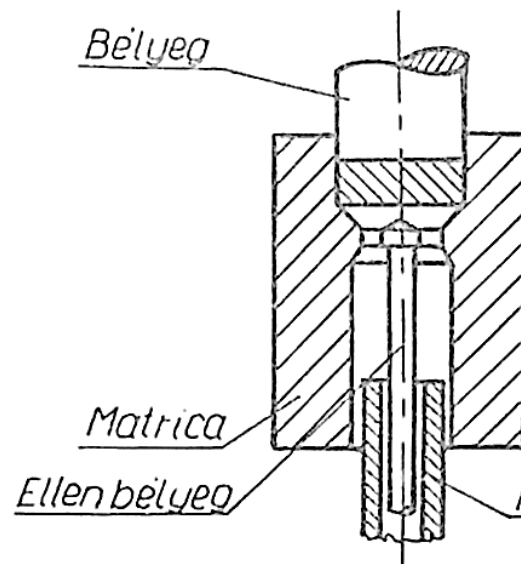
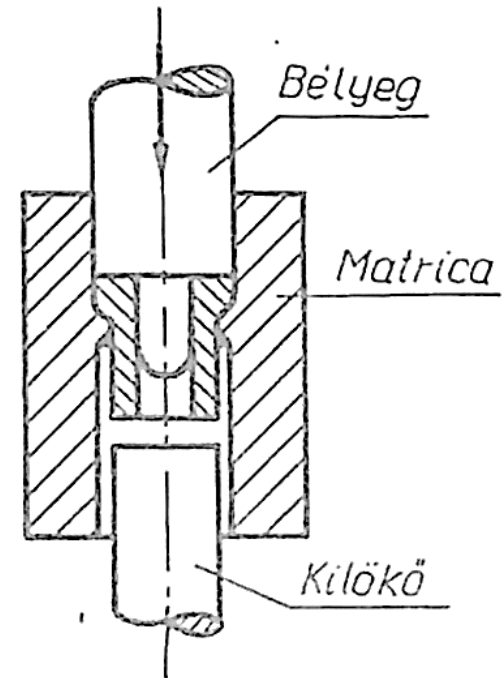
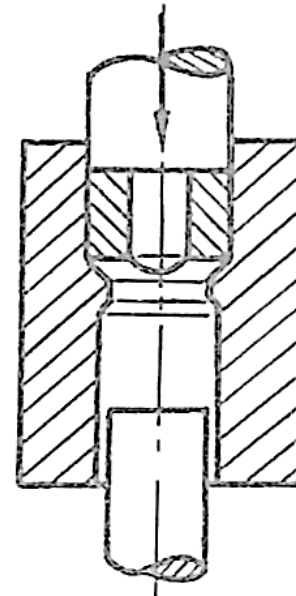
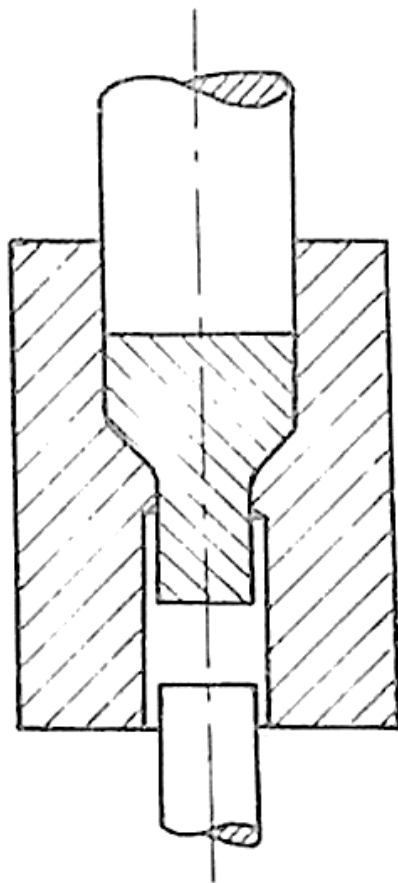
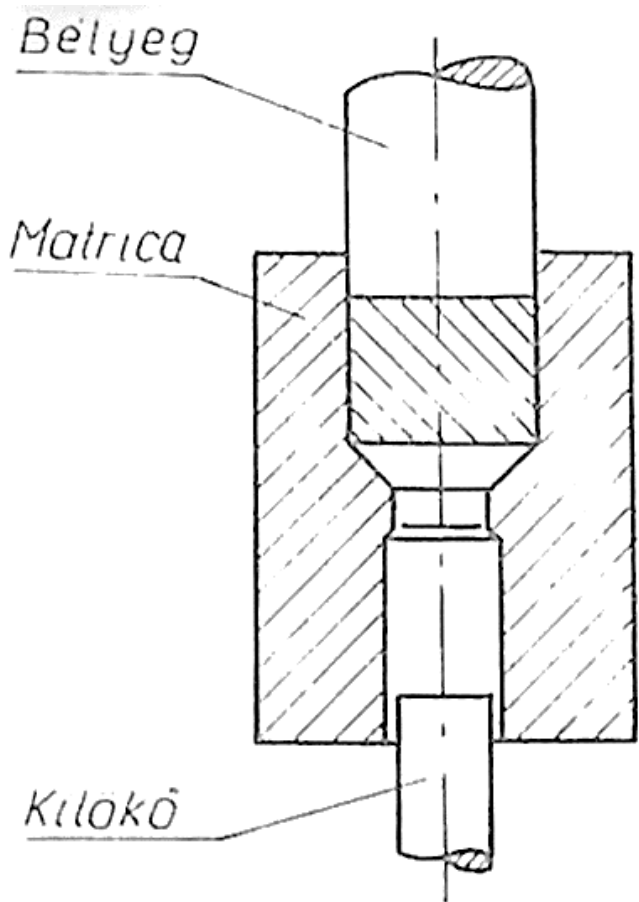


Hidegfolytatás (kisajtolás)

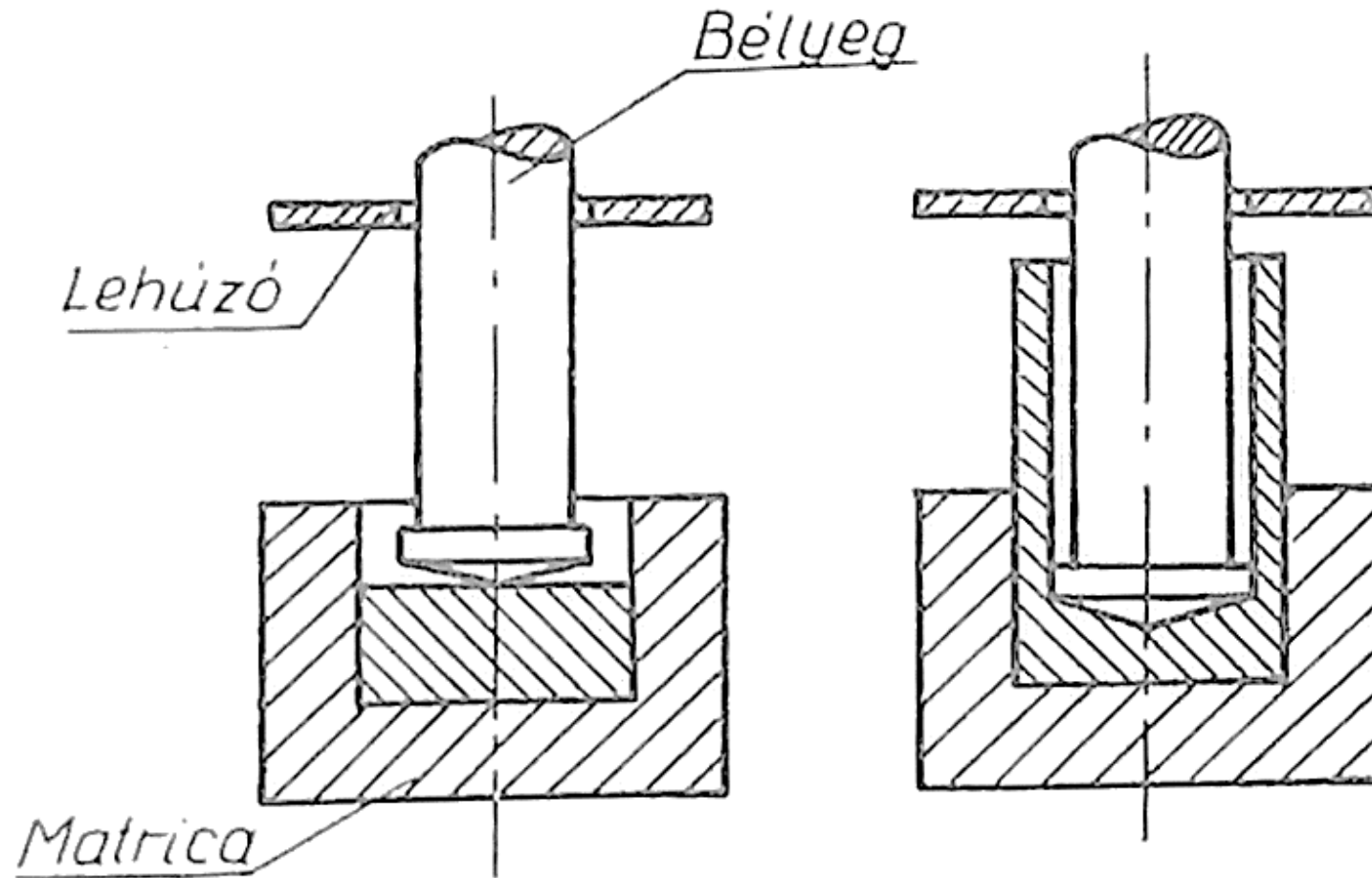
# Hidegfolytatás

- Bélyeg benyomásával szorítjuk ki a munkadarabot egy alakot adó nyílás kivételével minden oldalról zárt üregből. A darab keresztmetszete alakításkor mindig csökken.
- Technológiák csoportosítása
  - Munkadarab jellege alapján
    - Tömör test
    - Üreges test
  - Anyagáramlás iránya alapján
    - Előre folytatás
    - Hátra folytatás
    - Kétirányú folytatás

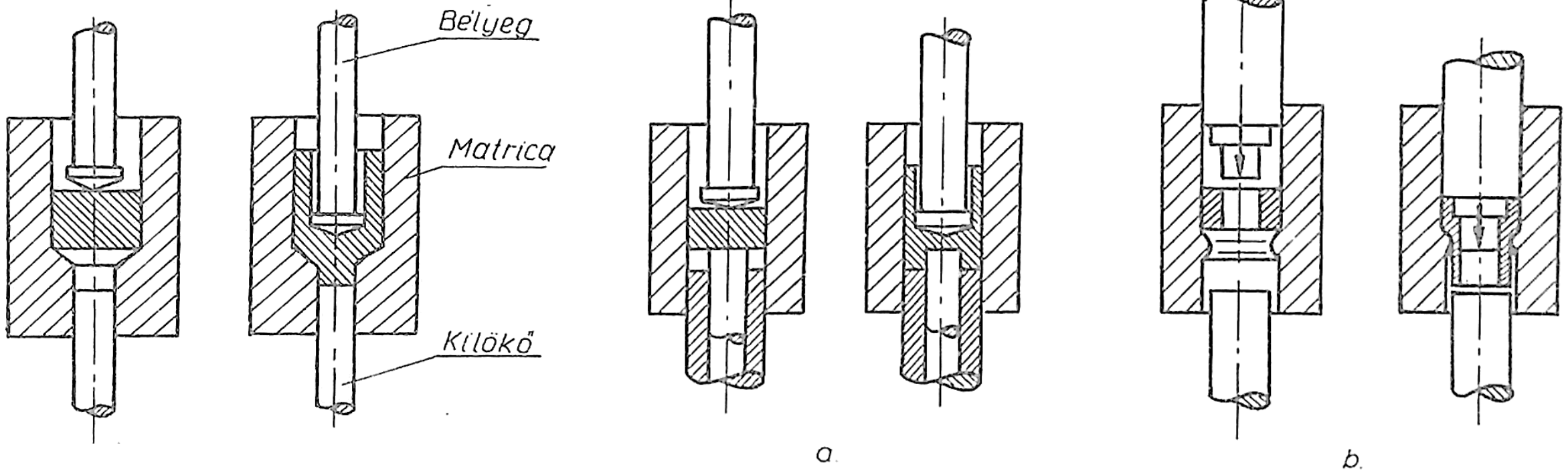
# Előre folyatás



# Hátra folyatás



# Kétirányú folyatás

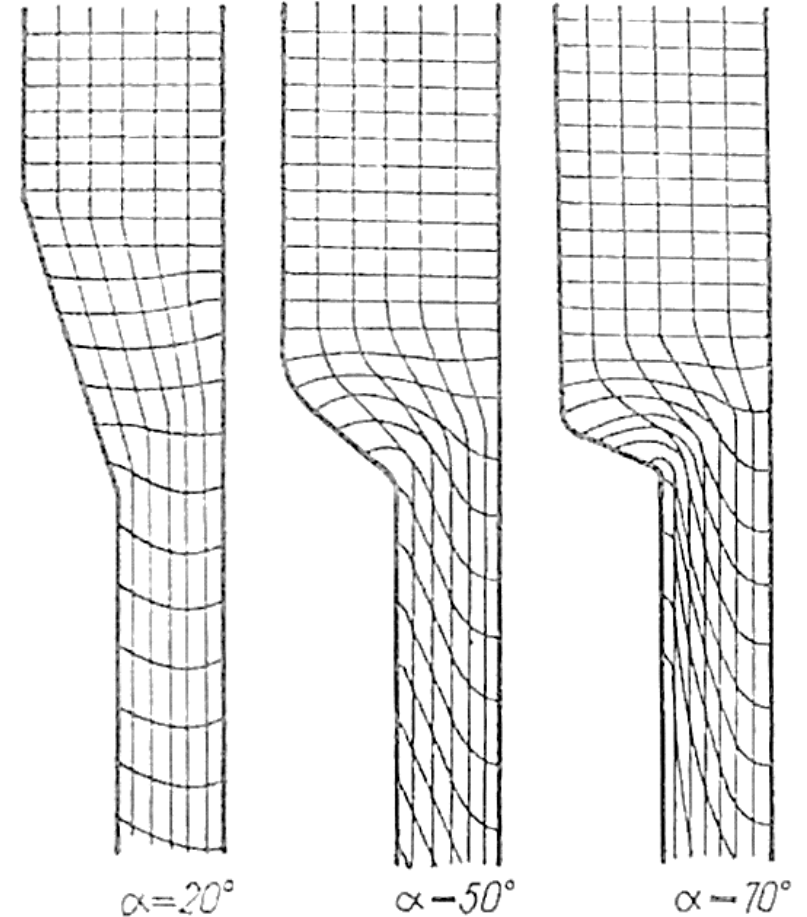


# Hidegfolytatás

- Hidegen folytatott testek szerkesztési irányelvei
  - Éles sarkokat kerülni kell (folyató erő növekedése, káros feszültség gyűjtő hely)
  - Ha az alak sarkos, akkor második művelettel kell ezt kialakítani
  - Folyatott rész hosszát a kilökő merevsége korlátozza
  - Aszimmetrikus testek csak kivételes esetben folyathatók
  - Nem lehet a darabon olyan bemetszés ami a kilökést akadályozza
- Kezdetben lágy fémek (ón, horgany, alumínium, réz, sárgarézt) alakítására alkalmazták
- Acél mdb-ok esetén a szerszám és a mdb berágódása probléma volt → felületén porózus foszfátréteg – kenő anyag, illetve kenőanyag hordozó

# Hidegfolytatás

- Hidegfolytatás előnyei
  - Anyag felkeményedik, szilárdsága, kopásállósága és kifáradási határa nő
  - Darab szál elrendeződése jó
  - Pontos eljárás IT9-11 gazdaságosan gyártható
  - Felületi minőség igen jó  $R_a=0.3-3.5 \mu\text{m}$
  - Igen termelékeny eljárás 15-200 db/min
  - Kevés a hulladék



# Hidegfolytatás

- Feszültségi állapotot három nyomó főfeszültséggel lehet jellemezni
- Ilyenkor az anyag alakváltozó képessége igen nagy
- Az egy lépésben létrehozható alakváltozás mértékét nem az anyag alakíthatósága, hanem a szerszámok terhelhetősége korlátozza



# Kúpos szerszámban történő előrefolyatás

- Feszültségi állapotok

- I. szakasz

- Itt elhanyagolható a képlékeny alakváltozás
    - Közel hidrosztatikus a feszültségi állapot
    - $\sigma_r \approx \sigma_t \approx \sigma_z = -p_b$

- II. szakasz

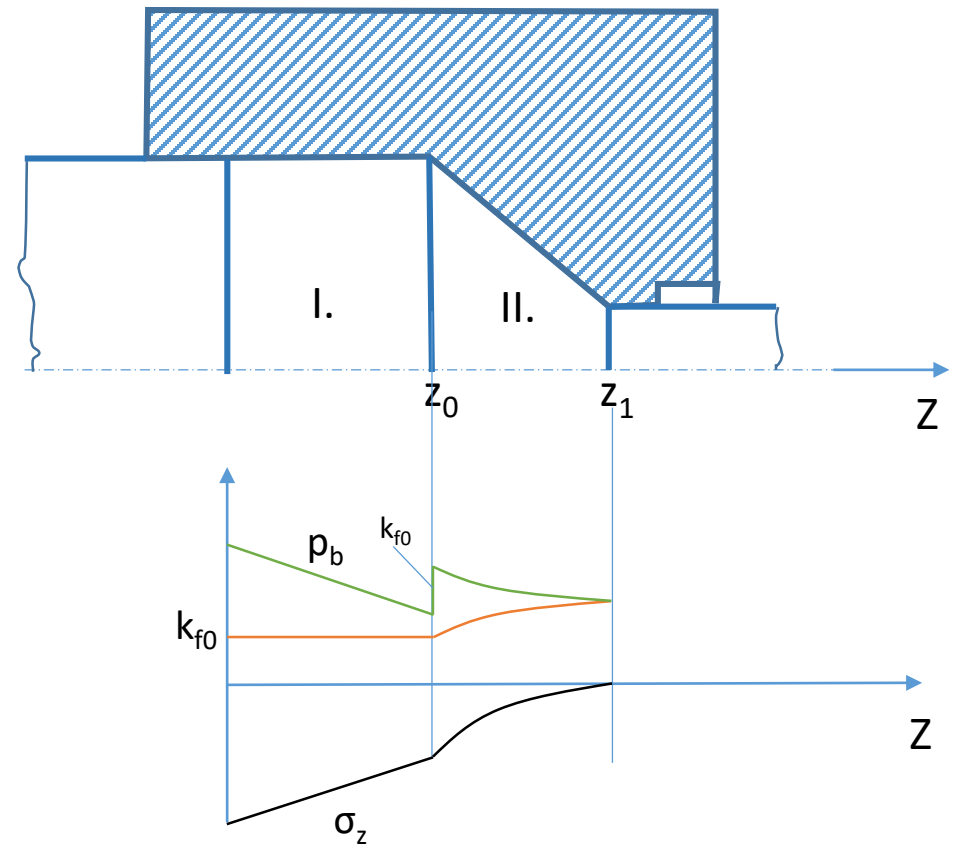
- Itt történik a képlékeny alakváltozás
    - Érvényes a folyási feltétel
    - $\sigma_z - \sigma_r = k_f \rightarrow p_b = k_f - \sigma_z$

- Képlékeny zóna feszültség szükséglete

- $\sigma_z = -k_{fk} \varphi_1 \left( 1 + \frac{\mu}{\alpha} + 0.77 \frac{\alpha}{\varphi_1} \right)$

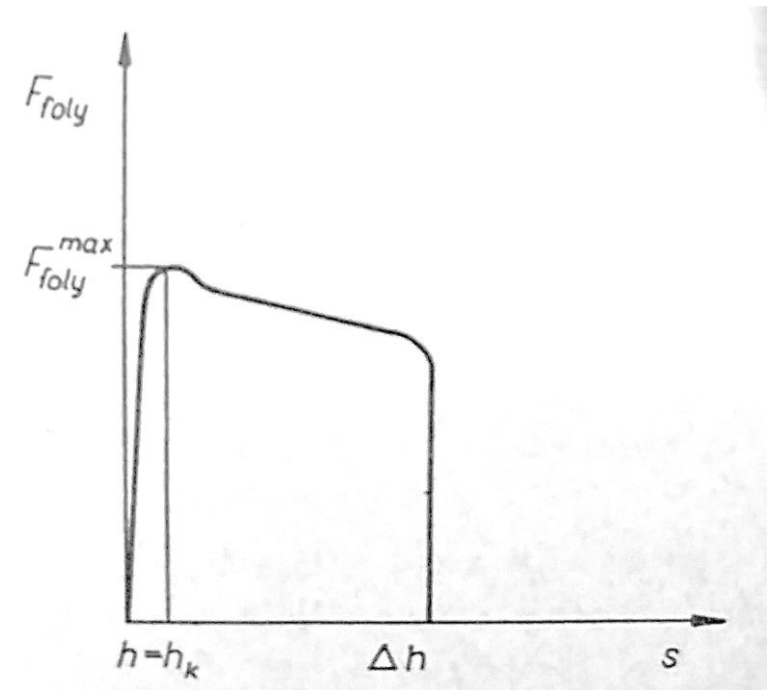
- Az I. zónában a falsúrlódást kell legyőzni

- $\tau_s = \mu p_b \quad p_b \cong k_{f0}$
  - $F_s = \mu k_{f0} d_0 \pi h$
  - $\sigma_{zs} = \frac{F_s}{A_0} = \frac{4\mu k_{f0} h}{d_0}$



# Kúpos szerszámban történő előrefolyatás

- A folyatáshoz szükséges össz feszültség:
- $$\sigma_z^{\ddot{o}} = - \left\{ k_{fk} \varphi_1 \left( 1 + \frac{\mu}{\alpha} + 0.77 \frac{\alpha}{\varphi_1} \right) + 4\mu k_{f0} \frac{h}{d_0} \right\}$$
- Folyató erő:
- $$F_{foly} = |\sigma_z^{\ddot{o}}| \frac{d_0^2 \pi}{4}$$
- A maximális erőt akkor kapjuk, amikor az anyag teljesen kitölti a folyatókúpot.



# Szerszámok méretezése

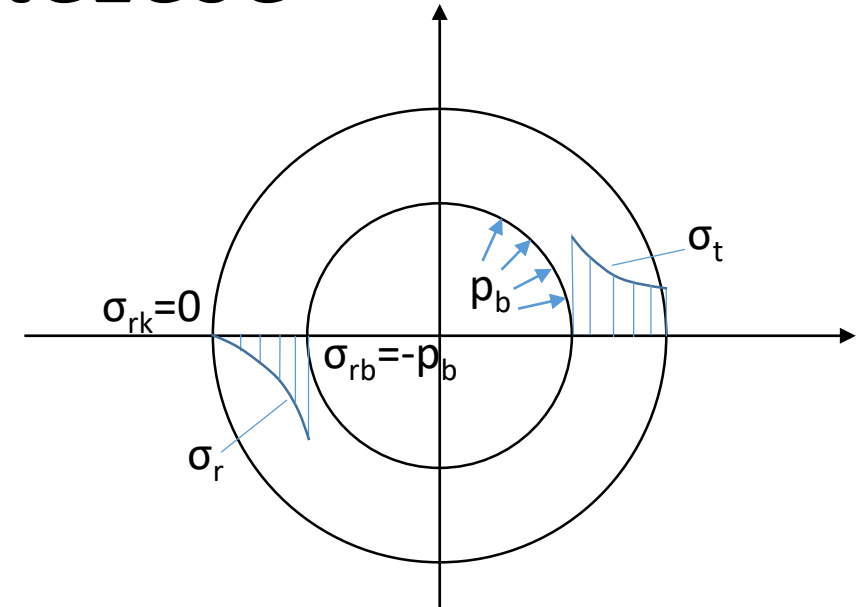
- Bélyeg

- Nyomásra és kihajlásra kell méretezni

- $p_{Bmax} = \frac{F_{foly}^{max}}{A_B}$
- Szerszámacél  $p_{Bmax} = 1800 \text{ MPa}$
- Gyorsacél  $p_{Bmax} = 2500 \text{ MPa}$
- $L \leq 4.4 \sqrt{\frac{l_{min}}{vF_{max}}}$  biztonsági tényező  $v \approx 3-4$

- Matrica

- $p_{Mmax} = \frac{\sigma_{meg}}{\sqrt{3}}$  végtelen falvastagságú cső
- $p_{Mmax} = 1000 \text{ MPa}$
- Előfeszítéssel növelhető
  - Egyszeresen előfeszített:  $p_{Mmax} = 1600 \text{ MPa}$
  - Kétszeresen előfeszített:  $p_{Mmax} = 2200 \text{ MPa}$



$$a = \frac{r_k}{r_b}$$

$$\sigma_{rb} = -p_b$$

$$\sigma_{rk} = 0$$

$$\sigma_{tb} = p_b \frac{a^2+1}{a^2-1}$$

$$\sigma_{tk} = p_b \frac{2}{a^2-1}$$

# Előfeszített szerszámok

- A folyató gyűrűre szoros illesztéssel rásajtolnak egy külső gyűrűt.

- Egyszeres előfeszítés:

- Belső nyomás nélkül

- $p_b$  belső nyomással terhelve

